

métodos exactísimos, como el cronofotográfico, para la determinación de velocidades, que han podido, en ocasiones, registrarse hasta a distancias de 0,2 milímetros de las paredes.

Entre las más interesantes de tales experiencias citaremos algunas:

Circulación con superficie libre de líquidos viscosos.—Se midió el tiempo de vaciado de un recipiente por un tubo cilíndrico, experimentando con tres aceites cuyos valores $\frac{\mu}{\rho}$ eran, respectivamente, 1,51, 0,605 y 4,10 (en unidades CGS y temperatura de la experiencia).

Dando a los modelos dimensiones geométricas en la relación $\lambda = K^{1/2}$ se comprobó que los volúmenes recogidos en tiempos, según la relación $\sqrt{\lambda}$, estaban entre sí en la relación λ^3 . Este valor llegó a ser de 1 950 en una de las experiencias.

Movimientos en carga de líquidos viscosos.—La figura 1.^a es fotografía de la circulación de un líquido viscoso alrededor de un obstáculo, para diferentes valores del número de Reynolds. Cuando éste es pequeño, la repartición de velocidades es simétrica. Si aquél crece (B y C), aparecen dos torbellinos simé-

tricos aguas abajo del obstáculo. Para valores mayores aún el régimen se hace turbulento, apareciendo y desapareciendo los torbellinos (A).

Extensión de la semejanza a las grandes velocidades.—Utilizando presiones de 150 kg/cm² se ha conseguido realizar velocidades de hasta 110 m/seg en el interior de tubos lisos.

En los varios modelos comparados, la semejanza era perfecta, a pesar de estar las presiones en la relación 1 680.

Estudios sobre presas vertederos.—El Sr. Escande dedica un capítulo a estas experiencias interesantísimas por su inmediata aplicación práctica. Nos limitamos a reproducir varios de los gráficos y fotografías que ilustran el texto y que dan buena idea del alcance de los ensayos.

La figura 2.^a muestra la distribución de presiones en la superficie de los modelos estudiados. En la 3.^a se puede comprobar la exactitud de la semejanza conseguida en varios modelos de la presa de Puechabon, observándose que los resultados son tanto más pesimistas cuanto menor el modelo.

Por último, las figuras 4.^a y 5.^a son dos magníficas fotografías de la forma de las trayectorias en dicha presa y en la de Pinet.

E. B.

Los abastecimientos de agua de los pueblos

A modo de preámbulo

Antes de entrar en materia sobre el tema a que han de referirse las cuartillas que van a seguir, me parece conveniente una ligera digresión sobre el mismo, no tanto como justificante de la necesidad de su publicación, sino porque se trata de una cuestión que, a mi juicio, merece alguna atención: el importante problema de las conducciones de aguas potables para los abastecimientos de los pueblos.

Quizás porque tomé con algún empeño la dotación a los pueblos que carecían de aguas potables, en los cinco años que me correspondió desempeñar el cargo de jefe de la División Hidráulica del Miño, y porque después, en esta otra División Hidráulica de Vizcaya, he tenido que informar en expedientes relacionados con el mismo problema, observando, en general, una desorientación manifiesta en el personal técnico de los Ayuntamientos que no han estudiado todavía suficientemente la legislación vigente sobre la materia, o no le dan la importancia que tiene y merece esta rama de la Ingeniería Sanitaria, es lo cierto que, en mi afán de llegar a una posible orientación práctica, la sugestión consiguiente, es motivo de que trate de hacer partícipes de ella a mis compañeros, lo que no podrá menos de redundar en beneficio de la salubridad pública, considerada justamente como uno de los tesoros de la humanidad.

A vulgarizar este problema, si así quiere calificarse la idea, tienden los renglones que van a seguir y que irán agrupados en cuatro artículos cortos y lo más sintéticos posible en gracia a la brevedad.

Y sólo una ligera observación.

No trato de condenar con estas líneas al ostracismo el uso cotidiano del agua de balsa, que las tres cuartas partes de la población rural de España viene

empleando como bebida irremplazable y preferible para ellos a la de los manantiales y pozos artesianos, ya que puede ocurrir, y ocurre seguramente, que por la naturaleza del subsuelo la composición química de estas aguas no siempre queda libre o exenta de salinas y sulfatos insolubles, perjudiciales a la salud; pero no hay duda que, en cuanto a la parte orgánica y bacteriológica, las aguas de balsa, que a simple vista llevan en suspensión productos vivos animales, no se hallan libres de mayores peligros, dudosamente atenuados con la adición de bebidas alcohólicas, lo que se traduce, a la larga, en anormalidad de funcionamiento de vísceras importantes, como el hígado y riñones, y consiguientes alteraciones fisiológicas, que resultan endémicas, con evidente perjuicio de la salud pública.

Me he de referir, por tanto, a las conducciones de aguas de manantiales o de arroyos en su nacimiento u origen, señalando los medios prácticos y económicos conducentes a la resolución de este problema de vital interés nacional.

I

Consideraciones generales

Desde que por el Estatuto Municipal vigente se viene exigiendo a los Ayuntamientos que no descuiden la labor sanitaria, que abarca principalmente el abastecimiento de aguas y el alcantarillado, como obras esenciales anejas a dicha labor sanitaria, para tratar de llegar a las mejores condiciones higiénicas que quepan dentro de las disponibilidades económicas de los Municipios, entendiéndose con ello la probabilidad de reforzar los ingresos o de adquirir de los establecimientos bancarios los créditos suficientes como requisito previo a las mejoras que han de

permitir los reintegros a base de amortizaciones en plazo, que en cada caso puedan considerarse realizables, es lo cierto que en muchísimos pueblos, por lo menos de la zona Norte o vertiente cantábrica, en estos seis años se han presentado gran número de proyectos como base de concesiones solicitadas por Ayuntamientos, que después de otorgadas han tenido que volver a tramitarse, para tratar de obtener subvenciones del Estado, acogiéndose a uno de los párrafos a) o b) del art. 6.º del Real decreto de 9 de junio de 1925.

Mas la tramitación de estos expedientes de subvención requiere atenerse a lo que hasta ahora se halla legislado sobre la materia, pudiendo considerarse que en el Real decreto citado de 9 de junio de 1925, Real orden de 11 de julio del mismo año, con las Instrucciones concretas para la debida inteligencia y aplicación de aquel Real decreto y el último Real decreto núm. 1 002 de 8 de junio de 1928, se halla claramente consignado lo que procede cumplirse por los Ayuntamientos solicitantes.

Mucho se ha ido mejorando desde que, por analogía con la ley de Caminos Vecinales, se dictó el Real decreto de 27 de marzo de 1914, ya que entonces se fijó un límite máximo de 80 000 pesetas al presupuesto subvencionable, quedando éste supeditado, además, al caudal de agua potable que señalaba la ley de Aguas de 13 de junio de 1879, o sea, 20 litros por día y habitante, ya que hoy se puede llegar hasta un presupuesto de 160 000 pesetas, doble del antes mencionado, y un caudal de 50 litros por día y habitante. Estas dos cifras, *guías de los proyectos*, se hallaban anteriormente bastante bien relacionadas; pero hoy puede decirse que, en la mayor parte de los casos, con el caudal de 50 litros por día y habitante, a no ser que se trate de traer manantiales muy distantes, el presupuesto para el número de habitantes que puede asignarse a los Municipios rurales, o de escasa zona urbanizada, que son los que realmente deben acudir a las subvenciones por no contar con ingresos normales para ejecutar por sí solos las conducciones de aguas, queda muy por debajo del límite de 160 000 pesetas, si los proyectos obedecen a las normas económicas que están señaladas en el Real decreto-base de 9 de junio de 1925.

Los Ayuntamientos tienen derecho a la expropiación de las aguas y a la imposición de las servidumbres de acueducto para caudales de 150 litros por día y habitante, en los de caracter rural, y de 200 litros en las zonas urbanizadas, y bajo esa base tienen, como es lógico, a redactar los proyectos corres-

pondientes en los que en condiciones normales no se excedería del límite de 160 000 pesetas en su presupuesto, restringiendo a la *conducción general*, como pudiera llamarse a la que quede integrada en los párrafos a) y b) del art. 3.º del citado Real decreto-base.

Y mientras no se eleve la cifra del caudal subvencionable por día y habitante, estimada en un promedio de 50 litros según el art. 5.º del mismo Real decreto, las Divisiones Hidráulicas, cuando es el Estado el que ha de ejecutar las obras—apartado a) del art. 6.º—, o los facultativos que redacten los proyectos, cuando son los Ayuntamientos los que han de realizarlas—apartado b) del mismo art. 6.º—, tienen que redactar dos presupuestos distintos, teniendo que depositar en el primer caso su diferencia por los Ayuntamientos antes de subastarse las obras, y partiendo en el segundo caso, para el cálculo de las tarifas, de una cifra que sea la suma del 50 por 100 del presupuesto subvencionable y del resto del presupuesto total, incluyendo en este caso, para fijar el capital que ha de amortizarse con sus intereses en un plazo mínimo de veinte años, también el de la parte de distribución, fuentes públicas, lavaderos y abrevaderos, cuyos importes no son subvencionables y tiene que ser de cuenta de los Municipios.

En sucesivos artículos se detallará esta labor, sobre la que debe llamarse la atención de los ingenieros de Caminos, que pueden y deben cooperar a esta rama de la Ingeniería Sanitaria, que no se halla hoy suficientemente atendida, juzgando por los deficientes proyectos que, por lo general, se presentan en las Divisiones Hidráulicas cuando se recurre a ello, pues muchos Ayuntamientos, prescindiendo de su concurso y en la falsa idea de que el Estatuto Municipal les autoriza, se lanzan a realizar trabajos cuya eficiencia resulta muy dudosa por lo mismo que, sin intervención de los facultativos y sin asesorarse debidamente con los trámites reglamentarios, se presentan en la práctica dificultades de orden legal y económico acerca de lo que precisamente se ha llamado la atención en reciente Real orden de 9 de enero del corriente año, publicada en la *Gaceta de Madrid* del 15 del mismo mes, dictada con motivo de una consulta formulada por la Jefatura de la División Hidráulica del Miño y generalizada para conocimiento de todas las demás Divisiones Hidráulicas.

Esta Real orden obliga a los Ayuntamientos a presentar proyectos debidamente redactados, que las Divisiones Hidráulicas han de exigir, seguramente, para que puedan servir de base a los expedientes de subvención.

José C. DE UCELAY
Inspector de C., C. y P.

Bibliografía

La Confederación del Ebro. Nueva política hidráulica, por D. MANUEL LORENZO PARDO.—Un tomo de 20 cm por 14 cm, de 214 páginas, con figuras y fotografías.—Compañía Ibero-Americana de Publicaciones, S. A.—Artes Gráficas, Madrid, 1930.—Precio, 5 pesetas.

Acaba de aparecer este interesante libro del ilustre Delegado de Fomento, Director técnico de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, D. Manuel Lorenzo Pardo, en el que ha reunido diversos discursos, conferencias y tra-

bajos en los que se hace una calurosa y documentada defensa de dicha Confederación, aportando datos de extraordinario interés.

Comienza el libro con un prólogo escrito por D. J. Valenzuela de la Rosa, letrado de la Confederación, que nos da hecha la nota bibliográfica, por lo que a continuación lo reproducimos:

Dice así: «Este libro era muy necesario. Aun sin haberse registrado las circunstancias críticas que lo han hecho indispensable, aconsejaba su publicación la conveniencia de